

POLARIZING SPECTACLES AND IMAGE DISPLAY SYSTEM

Publication number: JP10239641

Publication date: 1998-09-11

Inventor: HATANO AKITSUGU

Applicant: SHARP KK

Classification:

- International: G02C7/12; G02B27/26; G02F1/13; G02F1/133; G02F1/1335; G02F1/137;
G02C7/00; G02B27/22; G02F1/13; (IPC1-7): G02C7/12; G02B27/26;
G02F1/13; G02F1/133; G02F1/1335; G02F1/137

- european:

Application number: JP19970044438 19970227

Priority number(s): JP19970044438 19970227

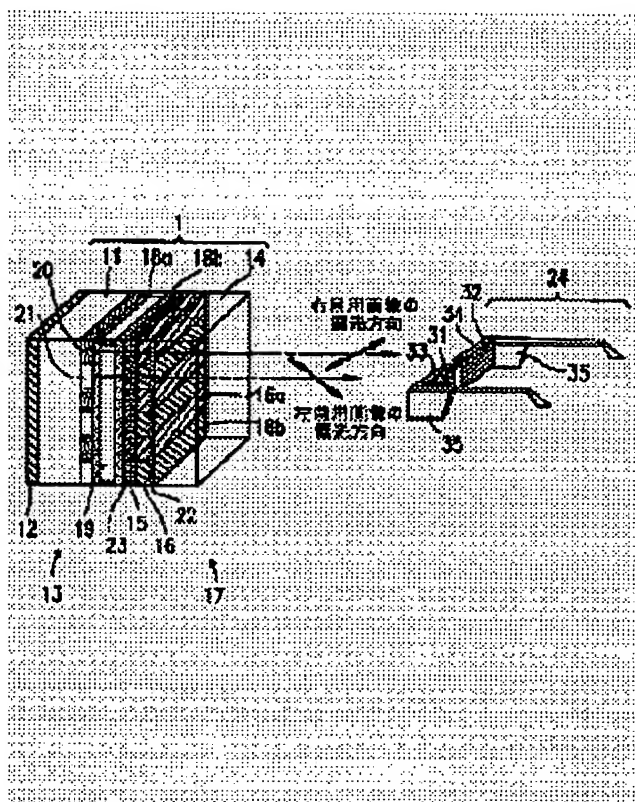


Report a data error here

Abstract of JP10239641

PROBLEM TO BE SOLVED: To observe an image by switching between a two-dimensional image and a three-dimensional image while wearing polarizing spectacles.

SOLUTION: Phase modulators 33 and 34 are arranged on light incidence sides of a polarizing plate 31 for right eye and a polarizing plate 32 for left eye of polarizing spectacles respectively. Picture light for left eye and that for right eye whose directions of polarization are made different are emitted from a picture display device 1. A three-dimensional picture is observed without operating both phase modulators 33 and 34, and a two-dimensional picture is observed by operating them alternatively.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-239641

(43) 公開日 平成10年(1998) 9月11日

(51) Int.Cl. ⁴	識別記号	F I
G 0 2 C 7/12		G 0 2 C 7/12
G 0 2 B 27/26		G 0 2 B 27/26
G 0 2 F 1/13	5 0 5	G 0 2 F 1/13 5 0 5
1/133	5 6 0	1/133 5 6 0
1/1335	5 1 0	1/1335 5 1 0

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平9-44438

(22) 出願日 平成9年(1997) 2月27日

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 波多野 晃雄

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

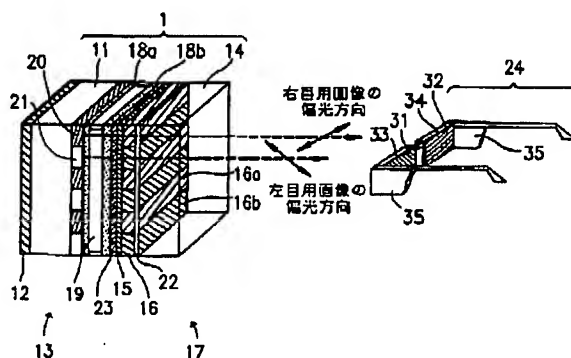
(74) 代理人 弁理士 山本 秀策

(54) 【発明の名称】 偏光眼鏡および画像表示システム

(57) 【要約】

【課題】 偏光眼鏡を着用したままで2次元画像と3次元画像とを切り換えて観察する。

【解決手段】 偏光眼鏡24の右目用偏光板31および左目用偏光板32の光入射側に位相変調器33、34を各々配置する。画像表示装置1からは偏光方向を互いに異ならせた左目用画像光と右目用画像光とを出射する。両位相変調器33、34を動作させずに3次元画像を観察し、一方ずつ動作させることにより2次元画像を観察する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 外部から発せられ、偏光方向を互いに異ならせた左目用画像光および右目用画像光を、2次元画像または3次元画像として観察するための偏光眼鏡であって、

偏光方向変換手段を有することを特徴とする偏光眼鏡。

【請求項2】 前記偏光方向変換手段が、前記左目用画像光と同一の偏光方向の画像光を透過する左目用偏光板と、

前記右目用画像光と同一の偏光方向の画像光を透過する右目用偏光板と、
両偏光板の光入射側に設けられた位相変調手段とから構成されている請求項1に記載の偏光眼鏡。

【請求項3】 前記位相変調手段の各々が、強誘電性液晶素子または電気光学素子からなる請求項2に記載の偏光眼鏡。

【請求項4】 前記偏光方向変換手段が、ゲスト・ホストモードの液晶素子からなる請求項1に記載の偏光眼鏡。

【請求項5】 偏光方向を互いに異ならせた左目用画像光および右目用画像光を発する画像表示装置と、請求項1乃至4のいずれか一つに記載の偏光眼鏡とを備える画像表示システム。

【請求項6】 前記画像表示装置が、一对の基板間に少なくとも液晶材料を含む表示媒体が挟持され、一方の基板における表示媒体側に、右目用画像光および左目用画像光の偏光方向を互いに異ならせるための偏光層が設けられている液晶表示装置からなる請求項5に記載の画像表示システム。

【請求項7】 前記画像表示装置が、一对の基板間に少なくとも液晶材料を含む表示媒体が挟持され、一方の基板における表示媒体側に、右目用画像光および左目用画像光の偏光方向を互いに異ならせるための偏光層および位相差層が設けられている液晶表示装置からなる請求項5に記載の画像表示システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えばテレビジョン装置、ゲーム機器、パーソナルコンピュータ、CAD装置、医療用モニター装置および携帯情報端末等に使用される立体観察が可能な画像表示システム、およびそれに用いられ、切り替えにより外部からの画像光を2次元画像または3次元画像として観察することができる偏光眼鏡に関する。

【0002】

【従来の技術】3次元の立体画像を再現しようという試みは、非常に古くから行われている。それを実現するための方式としては、レーザーホログラム等を用いる方式を含めると、極めて多種のものがある。そのうち、3原色フルカラーで動画を表示することができる完成度の高

い立体画像表示方式としては、以下の2方式が挙げられる。いずれの方式においても、右目用画像と左目用画像とを個々に表示することにより、両者のずれに基づく両眼視差を利用して観察者に奥行き感を想起させるという原理に基づいている。

【0003】第1の方式は、シャッター眼鏡方式である。この方式では、1台の表示装置を用いて左目用画像と右目用画像とを交互に時分割で表示し、電気的なシャッター機能を有する眼鏡の左目と右目とを表示画像に同期して交互に開閉させることにより立体画像を観察することができる。この方式は、投影表示にも直視表示にも適用可能である。

【0004】第2の方式は、偏光眼鏡方式である。この方式では、左目用画像と右目用画像とを偏光方向が互いに90°の角度をなす直線偏光としておき、観察者が偏光眼鏡を着用することにより立体画像が観察される。この方式は、投影表示では2台の偏光プロジェクターを用いてスクリーン上で両者の画像を重ね合わせる。また、直視表示では2台の表示装置の画像をハーフミラーまたは偏光ミラーを用いて合成する。

【0005】上記第1の方式および第2の方式は、用途に応じて2次元画像を表示する手段である液晶表示装置(LCD)、陰極線管(CRT)、プラズマディスプレイ等と組み合わせて用いられている。このうち、第2の方式である偏光眼鏡方式では、左目用画像と右目用画像として偏光方向が異なる画像2枚を常に同時に映し出すために2台の表示装置や映写装置が必要となるので、装置が高価になって家庭用には不向きであるという問題がある。

【0006】この問題を解決するために、特開昭58-184929号で提案されている方式がある。この方式は、隣接する画素間で偏光軸が互いに直交するモザイク状の偏光層を、1台の表示装置の外部に密着させ、観察者が偏光眼鏡を着用することにより立体画像を観察できるようにしたものである。

【0007】図6に、この提案の立体画像表示装置を示す。この立体画像表示装置は、右目用画素706と左目用画素707とを有する表示装置本体701における表示画面の前面に、偏光軸の方向が互いに直交する偏光層703、704が交互に配置して左右画像を分離する構成となっており、表示装置の右目用画素に対応する右目用画像と、左目用画素に対応する左目用画像とを表示するようになっている。観察者は、偏光軸の方向が右目用画像の偏光方向と一致する偏光板712aと、偏光軸の方向が左目用画像の偏光方向と一致する偏光板712bとを有する偏光眼鏡712を着用して画像を観察する。これにより、左右の眼が各々に対応する画像のみを観察することができ、立体感のある3次元画像が観察される。なお、表示装置本体701は、液晶層705を挟んで一对のガラス基板702a、702bが設けられてい

る。一方（図の左側）のガラス基板702aの液晶層705側には画素706、707が設けられ、その上に配向膜710aが設けられており、液晶層705と反対側には偏光板708が設けられている。他方（図の右側）のガラス基板702bの液晶層705側には透明電極709bが設けられ、その上に配向膜710bが設けられている。また、液晶層705の周囲はシール部材711にて封止されている。

【0008】しかしながら、図6に示した立体画像表示装置には以下のような問題があった。即ち、図7に示すように、表示装置本体701の右目用画素706と右目用偏光層703との間、および左目用画素707と左目用偏光層704との間に、ガラス基板702bが介在している。このため、図7に一点鎖線で示すように正面方向から観察した場合には正常な立体画像が観察されるが、破線で示すように観察者の位置が上下に移動した場合には、右目用画素706が左目用偏光層704を通して観察され、左目用画素707が右目用偏光層703を通して観察されるので、左右の画像が各々逆の目に混入するというクロストーク現象が発生し、正常な立体画像が得られなくなるという問題があった。このクロストークの問題は、液晶表示装置を構成するガラス基板の内側（液晶層側）に、偏光軸方向が異なる部分を有する偏光層を設けることにより、1台の液晶表示装置で立体画像を観察できるようにした表示装置により解消される（特開昭62-135810号）。なお、図7においては、図6の表示装置本体701の一部については省略して示している。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述した偏光眼鏡方式の立体画像表示装置では、偏光眼鏡を着用することで3次元画像を観察することができ、また、表示装置に通常の2次元画像を表示させて偏光眼鏡を着用せずに観察すれば、2次元画像が観察される。しかし、2次元画像と3次元画像とを交互に切り換えて観察するためには、偏光眼鏡の着脱を繰り返す作業が必要となり、作業が非常に煩雑となって、実用上、作業性が悪くて使いにくいという問題があった。

【0010】偏光眼鏡の着脱を要しないで2次元画像と3次元画像とを交互に切り換えて観察する方法としては、2次元画像を観察する場合に、表示装置に左右の画像を同一にして表示させて偏光眼鏡を着用した状態で観察するという方法がある。しかし、この方法では、半分の画像しか観察されないで、2次元画像を偏光眼鏡を介して観察するときの解像度が、表示装置での解像度の1/2に低下するという問題があった。

【0011】本発明は、このような従来技術の課題を解決すべくなされたものであり、偏光眼鏡を着脱することなく2次元画像と3次元画像とを切り換えて観察することができ、2次元画像の観察時に解像度の低下が生じな

い画像表示システムおよびそれに用いられる偏光眼鏡を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明の偏光眼鏡は、外部から発せられ、偏光方向を互いに異ならせた左目用画像光および右目用画像光を、2次元画像または3次元画像として観察するための偏光眼鏡であって、偏光方向変換手段を有し、そのことにより上記目的が達成される。

【0013】本発明の偏光眼鏡において、前記偏光方向変換手段が、前記左目用画像光と同一の偏光方向の画像光を透過する左目用偏光板と、前記右目用画像光と同一の偏光方向の画像光を透過する右目用偏光板と、両偏光板の光入射側に設けられた位相変調手段とから構成されていてもよい。

【0014】本発明の偏光眼鏡において、前記位相変調手段の各々が、強誘電性液晶素子または電気光学素子からなってもよい。

【0015】本発明の偏光眼鏡において、前記偏光方向変換手段が、ゲスト・ホストモードの液晶素子からなってもよい。

【0016】本発明の画像表示システムは、偏光方向を互いに異ならせた左目用画像光および右目用画像光を発する画像表示装置と、本発明の偏光眼鏡とを備えており、そのことにより上記目的が達成される。

【0017】前記画像表示装置が、一対の基板間に少なくとも液晶材料を含む表示媒体が挟持され、一方の基板における表示媒体側に、右目用画像光および左目用画像光の偏光方向を互いに異ならせるための偏光層が設けられている液晶表示装置からなってもよい。

【0018】前記画像表示装置が、一対の基板間に少なくとも液晶材料を含む表示媒体が挟持され、一方の基板における表示媒体側に、右目用画像光および左目用画像光の偏光方向を互いに異ならせるための偏光層および位相差層が設けられている液晶表示装置からなってもよい。

【0019】以下に、本発明の作用について説明する。

【0020】本発明にあっては、偏光眼鏡の左目用および右目用の各々に設けられた偏光方向変換手段が、その入射した画像光の偏光方向を変換する。偏光方向変換手段としては、例えば、左目用偏光板および右目用偏光板の各々の光入射側に位相変調手段を設けた構成が用いられる。

【0021】すなわち、3次元画像を観察する際には、図1(a)に示すように、両位相変調手段33、34が動作せず、その入射した画像光の偏光方向を変化させないので、左目用画像光Aは左目用偏光板31を透過し、右目用偏光板32を透過しない。同様に、右目用画像光Bは右目用偏光板32を透過し、左目用偏光板31を透過しない。このため、左目用画像光Aと右目用画像光Bとに基づいて、3次元画像が観察される。

【0022】これに対して、2次元画像を観察する際には、図1(b)に示すように、右目用位相変調手段34を動作させ、その入射した左目用画像光Aの偏光方向を右目用偏光板32を透過するように変化させる。このとき、左目用位相変調手段33を動作させなければ、左目用画像Aはそのまま左目用偏光板31を透過する。このため、左目用画像光Aのみが両偏光板31、32を透過することになり、左目用画像光Aについての2次元画像が観察される。このことは、左目用位相変調手段33を動作させ、右目用位相変調手段34を動作させない場合にも同様であり、この場合には右目用画像光Bについての2次元画像が観察される。よって、左目用画像光Aについての2次元画像観察と、右目用画像光Bについての2次元画像観察とを繰り返して行えるように、左目用位相変調手段33および右目用位相変調手段34のうちの一方のみを動作させた後、今度は一方を元に戻して他方を動作させ、その後で他方を元に戻して一方を動作させるようにすると、解像度の低下が無い状態で2次元画像の観察が可能になる。このとき、位相変調手段として応答速度の速い強誘電性液晶素子を用いれば、フリッカーが発生しない周波数で位相変調を行うことができるので、表示品位の良い2次元画像観察が可能となる。また、当然のことながら、両位相変調手段を動作させず、または一方ずつ位相変調手段を動作させることにより、偏光眼鏡を着用したままの状態では2次元画像と3次元画像との一方に切り換えて観察できる。

【0023】また、左目用画像光Aの偏光方向と直交するように左目用偏光板を配置し、同様に右目用画像光Bの偏光方向と直交するように右目用偏光板を配置し、各々の光入射側に設けられた位相変調手段は、 $1/4$ 波長板と電源のON/OFFによって $1/4$ 波長の位相差の有無が制御できる位相変調器を組み合わせた構成とすることもできる。この構成において、3次元画像を観察する際には、位相変調器の電源をONすることで位相変調手段が $1/2$ 波長の位相差を生じさせることができる。このとき、左目用画像光Aの偏光した光が左目用位相変調手段を通過すると位相が $1/2$ 波長ずれるため、偏光方向が 90° 回転するので左目用偏光板の偏光方向と平行となる。これにより、左目用画像光Aの偏光方向と直交するように配置した左目用偏光板を透過する。一方、位相変調器の電源をONした状態で左目用画像光Aが右目用位相変調手段を通過した光は右目用偏光板の偏光方向と直交するため、透過しない。このため、左目用画像光Aと右目用画像光Bとに基づいて、3次元画像が観察される。これに対して、2次元画像を観察する際には、位相変調器の電源をOFFとすることで位相変調器で位相差が生じないので、 $1/4$ 波長板だけが働き、位相変調手段が $1/4$ 波長の位相差を生じさせる。このとき、左目用画像光Aの偏光した光が左目用位相変調手段を通過すると位相が $1/4$ 波長ずれることで直線偏光が円偏

光となるため、左目用偏光板および右目用偏光板の両方を通過する。同様に、右目用画像光Bの直線偏光も円偏光となるため、左目用偏光板および右目用偏光板の両方を通過する。このため、2次元画像が観察される。

【0024】これとは別の構成としては、偏光方向変換手段を、ゲスト・ホストモードの液晶素子から構成することができる。左目用画像光Aと右目用画像光Bとは異なる偏光方向を有しており、左目用画像光Aの偏光方向と右目用液晶素子の液晶分子配向方向を一致させ、同様に右目用画像光Bの偏光方向と左目用液晶素子の液晶分子配向方向を一致させる。3次元画像を観察する際には、液晶素子に電圧を印加すると液晶素子内の2色性色素の配向方向と一致した偏光は2色性色素で吸収され透過されないため、左目用液晶素子は左目用画像光Aを透過し、右目用画像光Bを透過しない。同様に、右目用液晶素子は右目用画像光Bを透過し、左目用画像光Aを透過しない。このため、左目用画像光Aと右目用画像光Bとに基づいて、3次元画像が観察される。これに対して、2次元画像を観察する際には、液晶素子に電圧を印加しない状態にすると、2色性色素による吸収は生じないため、左目用液晶素子では左目用画像光Aおよび右目用画像光Bの両方を透過する。同様に、右目用液晶素子では左目用画像光Aおよび右目用画像光Bの両方を透過する。このため、2次元画像が観察される。

【0025】画像表示装置として液晶表示装置を用いる場合、偏光方向が異なる2種類の偏光領域を有する偏光層を設けて、偏光方向を互いに異ならせた左目用画像光および右目用画像光を得ても良い。また、このような偏光領域が設けられていない一般的な偏光層と位相差機能が異なる2種類の位相差領域を有する位相差層とを組み合わせ、偏光方向を互いに異ならせた左目用画像光および右目用画像光を得ても良い。これらの偏光層や位相差層は、液晶表示装置を構成する一対の基板のうちの一方の表示媒体側に設けると、従来において、3次元画像を表示するときに発生していたようなクロストークを防ぐことができる。

【0026】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の実施形態について図面を参照しながら説明する。なお、本発明は以下に述べる実施形態に限るものではない。

【0027】図2は本実施形態の画像表示システムの構成を示す概念図である。この画像表示システムは、画像表示装置1と偏光眼鏡24とを備えている。

【0028】画像表示装置1は、アクティブマトリクス基板13と対向基板17との間に液晶層19が挟持されている。対向基板17の液晶層19側には、右目用画像光および左目用画像光の偏光方向を互いに異ならせるための偏光層15および位相差層16が設けられ、アクティブマトリクス基板13の液晶層19とは反対側には偏光層12が設けられ、アクティブマトリクス基板13側

から照射した光を対向基板17側から出射するようになっている。

【0029】アクティブマトリクス基板13は、透光性絶縁基板11上にストライプ状の右目用画素電極20と左目用画素電極21とが交互に設けられ、その上に配向膜18aが設けられている。対向基板17は、透光性絶縁基板14上にカラーフィルター層22、偏光層15、位相差層16、対向電極23および配向膜18bが設けられ、位相差層16はストライプ状の右目用位相差領域16aと左目用位相差領域16bとが交互に配置されている。この実施形態では、右目用位相差領域16aの光学軸を偏光層15の偏光軸に対して45°傾かせ、位相差が半波長分になるように調整すると共に、左目用位相差領域16bは位相差機能を有さない領域とした。

【0030】この画像表示装置1において、右目用画素電極20と対向電極23との対向部で構成される右目用画素からの光は、偏光層15を通過して直線偏光に検光され、右目用位相差領域16aを通過して半波長分の位相差が与えられる。一方、左目用画素電極21と対向電極23との対向部で構成される左目用画素からの光も偏光層15を通過して直線偏光に検光されるが、左目用位相差領域16bを通過するので位相差が与えられない。これにより、右目用位相差領域16aと左目用位相差領域16bとから、偏光方向が互いに異なる（この実施形態では互いに直交する）右目用画像光と左目用画像光とが各々出射される。

【0031】一方、偏光眼鏡24は、画像表示装置1から出射した左目用画像光の偏光方向に対応した左目用偏光板31と、右目用画像光の偏光方向に対応した右目用偏光板32とを有し、左目用偏光板31の光入射側には左目用位相変調器33が設けられ、右目用偏光板32の光入射側には右目用位相変調器34が設けられている。各位相変調器33、34には位相変調器駆動ユニット35、35が接続されている。本実施形態では、位相変調器33、34として強誘電性液晶素子を用いた。この強誘電性液晶素子は、透光性絶縁基板の上に透明電極と配向層とを形成した2枚の基板を、スペーサーを介して対向させて貼り合わせ、両基板間に強誘電性液晶を注入して、液晶分子を一定方向に配向させることにより作製した。強誘電性液晶層の厚みは、入射光の偏光面を90°回転させるのに必要な位相差が生じるように設計し、ここでは1.7μmとした。また、左目用偏光板31の偏光軸は左目用画像光の偏光方向と一致させ、右目用偏光板32の偏光軸は右目用画像光の偏光方向と一致させた。

【0032】以下に、この偏光眼鏡24の動作を図3～図5を用いて説明する。

【0033】まず、3次元画像を観察する場合には、図3に示すように、位相変調器33、34に電圧を印加していないオフ状態のときに、画像表示装置1から出射し

た左目用画像光の偏光方向と左目用位相変調器33の液晶分子配向方向とを一致させ、右目用画像光の偏光方向と右目用位相変調器34の液晶分子配向方向とを一致させる。このとき、偏光眼鏡24に入射する左目用画像光および右目用画像光は位相が変化しないで左目用偏光板31および右目用偏光板32に入射する。上述したように、右目用画像光と左目用画像光とで偏光方向が異なっており（この実施形態では直交している）、左目用偏光板31の偏光軸と左目用画像光の偏光方向とが一致し、右目用偏光板32の偏光軸と右目用画像光の偏光方向とが一致しているので、左目用画像光は左目用偏光板31のみを透過して右目用偏光板32を透過せず、右目用画像光は右目用偏光板32のみを透過して左目用偏光板31を透過しない。これにより左目画像光は左目のみで観察され、右目用画像光は右目のみで観察されるので、3次元画像として認識される。

【0034】次に、2次元画像を観察する場合には、位相変調器33、34の印加電圧を画像表示装置1に応じて時分割でオン・オフする。図4に示すように、位相変調器33、34に電圧を印加したオン状態のときに、画像表示装置1から出射した左目用画像光は、左目用位相変調器33および右目用位相変調器34の位相変調作用により偏光面が90°回転して左目用偏光板31および右目用偏光板32に入射するので、左目用偏光板31を透過せず、右目用偏光板を透過する。また、右目用画像光は、左目用位相変調器33および右目用位相変調器34の位相変調作用により偏光面が90°回転して左目用偏光板31および右目用偏光板32に入射するので、左目用偏光板31を透過して、右目用偏光板を透過しない。従って、画像表示装置1から左目用画像光が出射されているときに、右目用位相変調器34を動作させると共に左目用位相変調器33を動作させなければ左目用画像光を両目で観察することができ、画像表示装置1から右目用画像光が出射されているときに、左目用位相変調器33を動作させると共に右目用位相変調器34を動作させなければ右目用画像光を両目で観察することができる。このように、位相変調器33、34の印加電圧を時分割でオン・オフすることにより、画像表示装置からの左目用画像光および右目用画像光を両目で観察することができるので、偏光眼鏡24を着用したままの状態で解像度が低下することなく、2次元画像を観察することができる。

【0035】図5に、2次元画像と3次元画像とを切り換えて観察するための画像表示システムのブロック図を示す。

【0036】まず、画像表示装置1での表示画像が2次元画像であるか3次元画像であるかを判別し、画像表示装置1内に組み込まれた2D/3D切換信号回路により2D/3D判別信号を赤外線信号として位相変調器駆動ユニット35に送信する。位相変調器駆動ユニット35

の切換信号受信回路35aでは、赤外線信号を受信して2次元画像であるか3次元画像であるかを判別し、画像に対応させて位相変調器駆動回路35bを動作させ、位相変調器33、34の電圧印加のオン・オフを切り換える。このときの位相変調器33、34の電圧印加のオン・オフ切換周期は、観察時にフリッカとして観察されないような周期に設定する必要がある、33msec以下の周期で切り換えるのが好ましく、より好ましくは16msecである。

【0037】なお、本実施形態では、位相変調器33、34として強誘電性液晶素子を用いたが、PLZT材料等を用いた電気光学素子を用いて位相変調を行ってもよい。

【0038】本実施形態において説明した偏光層12、15の偏光軸、位相差層16の光学軸、偏光板31、32の偏光軸の配置は一例であって、偏光眼鏡24の位相変調器33、34が入射光の位相を変調しない状態で、偏光方向が互いに異なる右目用画像光と左目用画像光とのうちの右目用画像光を右目で観察し、左目用画像光を左目で観察できる配置であれば、他の配置としてもよい。この場合、2次元画像を観察するときに、位相変調器33、34は、該当する入射光の偏光方向を該当する偏光板の偏光軸方向と一致させるように制御できるようにしておけばよい。また、画素電極20、21および位相差領域16a、16bの形状はストライプ状としたが、他の形状、例えばモザイク状であってもよい。

【0039】また、本実施形態では、位相変調手段を単体の位相変調器で構成したが、位相差板と位相変調器を組み合わせる用いてもよい。この場合の偏光眼鏡の構成としては、左目用画像光Aの偏光方向と直交するように左目用偏光板を配置し、同様に右目用画像光Bの偏光方向と直交するように右目用偏光板を配置し、各々の光入射側に設けられた位相変調手段は、1/4波長板と、電源のON/OFFによって1/4波長の位相差の有無が制御できる位相変調器を組み合わせた構成とすることもできる。この構成において、3次元画像を観察する際には、位相変調器の電源をONすることで位相変調手段が1/2波長の位相差を生じさせることができる。このとき、左目用画像光Aの偏光した光が左目用位相変調手段を通過すると位相が1/2波長ずれるため、偏光方向が90°回転するので左目用偏光板の偏光方向と平行となる。これにより、左目用画像光Aの偏光方向と直交するように配置した左目用偏光板を透過する。一方、位相変調器の電源をONした状態で左目用画像光Aが右目用位相変調手段を通過した光は右目用偏光板の偏光方向と直交するため、透過しない。このため、左目用画像光Aと右目用画像光Bとに基づいて、3次元画像が観察される。これに対して、2次元画像を観察する際には、位相変調器の電源をOFFとすることで位相変調器で位相差が生じないので、1/4波長板だけが働き、位相変調手

段が1/4波長の位相差を生じさせる。このとき、左目用画像光Aの偏光した光が左目用位相変調手段を通過すると位相が1/4波長ずれることで直線偏光が円偏光となるため、左目用偏光板および右目用偏光板の両方を透過する。同様に、右目用画像光Bの直線偏光も円偏光となるため、左目用偏光板および右目用偏光板の両方を透過する。このため、2次元画像が観察される。

【0040】別の実施形態としては、偏光方向変換手段を、ゲスト・ホストモードの液晶素子から構成することができる。図8はゲスト・ホストモードの液晶素子の動作を示している。液晶素子としては、誘電率異方性が負の液晶と2色性色素を混合した液晶材料を垂直から数度傾斜させて配向させ構成している。液晶素子に電圧を印加していないとき（オフ状態）、2色性色素での吸収が生じないため、入射光は透過することができる（図8

(a)参照)。液晶素子に電圧を印加したとき（オン状態）、2色性色素での吸収が生じるため、入射光の偏光方向と液晶分子配向方向と一致した光は吸収されて透過しないが、異なる方向の光は透過することができる（図8(b)参照)。

【0041】図9は、偏光方向変換手段としてゲスト・ホストモードの液晶素子を偏光眼鏡に用いた場合の説明図である。左目用画像光Aと右目用画像光Bは異なる偏光方向を有しており、左目用画像光Aの偏光方向と右目用液晶素子91aの液晶分子配向方向を一致させ、同様に右目用画像光Bの偏光方向と左目用液晶素子91bの液晶分子配向方向を一致させる。3次元画像を観察する際には、液晶素子に駆動回路92を介して電圧を印加すると液晶素子内の2色性色素の配向方向と一致した偏光は2色性色素で吸収され透過されないため、左目用液晶素子は左目用画像光Aを透過し、右目用画像光Bを透過しない。同様に、右目用液晶素子91aは右目用画像光Bを透過し、左目用画像光Aを透過しない。このため、左目用画像光Aと右目用画像光Bとに基づいて、3次元画像が観察される。これに対して、2次元画像を観察する際には、液晶素子に電圧を印加しない状態にすると、2色性色素による吸収は生じないため、左目用液晶素子91bでは左目用画像光Aおよび右目用画像光Bの両方を透過する。同様に、右目用液晶素子91aでは左目用画像光Aおよび右目用画像光Bの両方を透過する。このため、2次元画像が観察される。

【0042】本実施形態では、画像表示装置1を構成する一対の基板の一方の基板14の液晶層19側（液晶表示装置の内側）に偏光層15および位相差層16を配置したが、液晶層19と反対側（液晶表示装置の外側）に偏光層15および位相差層16を配置してもよい。また、偏光方向が互いに異なる右目用画像光および左目用画像光を得るために位相差層16内に位相差機能を異ならせた位相差領域16a、16bを設けたが、このような位相差層16を設けずに、特開昭58-184929

号公報や特開昭62-135810号公報のように、偏光層内に偏光軸方向を異ならせた領域を設けてもよい。この場合、画像表示装置の内側にこのような偏光層を配置してもよく、画像表示装置の外側に配置してもよい。また、画像表示装置の偏光方向が互いに異なる右目用画像光および左目用画像光は、直線偏光でもよいし円偏光でもよい。

【0043】また、本実施形態では、画像表示装置1としてアクティブマトリクス駆動により表示が行われる液晶表示装置を用いたが、これに限定されず、単純マルチプレックス駆動により表示が行われる液晶表示装置を用いても良い。表示媒体である液晶層19の材料としては、TN (Twisted Nematic) モードやSTN (Super Twisted Nematic) モード、FLC (強誘電性液晶) モード、ECB (Electrically Controlled Birefringence) モード、光散乱モード等に用いられる液晶材料を用いることができる。また、このような液晶材料が高分子領域に囲まれたような表示媒体を用いてもよい。さらに、表示装置としては、CRT、プラズマディスプレイやエレクトロルミネッセンスディスプレイ等を用いても良い。

【0044】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明によれば、偏光眼鏡が偏光方向変換手段を有しているので、偏光方向変換手段を動作させず、または随時動作させることにより、偏光眼鏡を着用したままの状態でも2次元画像と3次元画像とを切り換えて観察することができる。従って、2次元画像または3次元画像観察時の偏光眼鏡の着脱作業を無くして、作業性を著しく向上することができる。また、2次元画像を観察する場合に解像度の低下が生じないため、鮮明な画像を観察することができる。

【0045】また、位相変調手段として応答速度の速い強誘電性液晶素子を用いることで、フリッカーが発生しない周波数で位相変調量を制御できるので、表示品位の良い2次元画像を観察することができる。

【0046】画像表示装置として液晶表示装置を用いる場合、液晶表示装置の内側に偏光層や位相差層を設けると、3次元画像を表示するときにクロストークが生じないため、視野角が広い画像を得ることができると共に表示品位の向上を図ることができる。

【0047】さらに、本発明の画像表示システムによれば、文字情報等の画像を3次元画像として表示する場合、偏光眼鏡を着用した観察者のみが表示内容を認識で

き、偏光眼鏡を着用していない観察者には2重像となつたぼけた画像しか見えないので表示内容が認識されない。このように表示内容の認識者を偏光眼鏡を着用した観察者のみに制限できるので、秘守性が要求される画像を表示したい場合には秘守性を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の画像表示システムにおける作用を説明するための図である。

【図2】本発明の画像表示システムの一実施形態を示す概念図である。

【図3】図2の画像表示システムにおける偏光眼鏡の動作を説明するための図である。

【図4】図2の画像表示システムにおける偏光眼鏡の動作を説明するための図である。

【図5】図2の画像表示システムにおける2次元画像と3次元画像との観察切換を説明するためのブロック図である。

【図6】従来の偏光眼鏡を用いた立体画像表示装置の概念図である。

【図7】従来の立体画像表示装置におけるクロストーク発生の様子を説明するための図である。

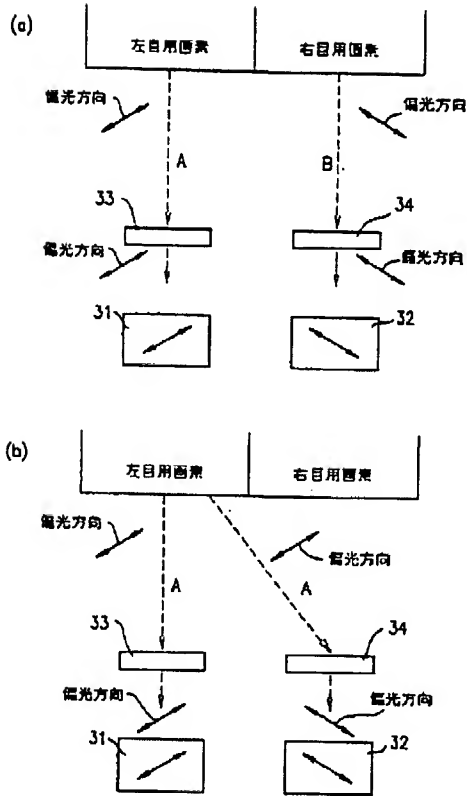
【図8】本発明において偏光眼鏡の動作を説明するための図である。

【図9】本発明の画像表示システムの偏光眼鏡の動作を説明するための図である。

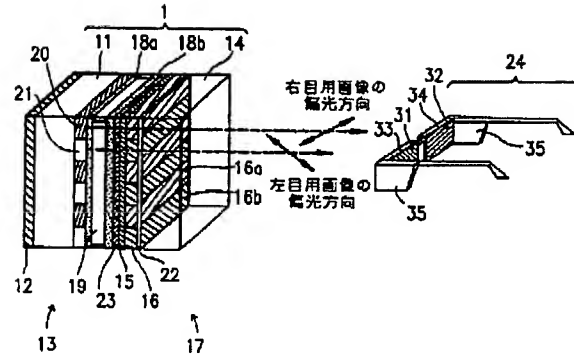
【符号の説明】

- 1 画像表示装置
- 12、15 偏光層
- 13 アクティブマトリクス基板
- 16 位相差層
- 16a 右目用位相差領域
- 16b 左目用位相差領域
- 17 対向基板
- 18a、18b 配向層
- 19 液晶層
- 22 カラーフィルター
- 23 対向電極
- 24 偏光眼鏡
- 31 左目用偏光板
- 32 右目用偏光板
- 33 左目用位相変調器
- 34 右目用位相変調器
- 35 位相変調器駆動ユニット

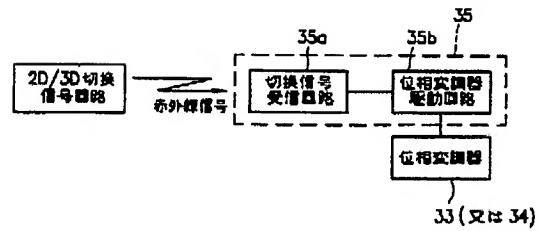
【図1】



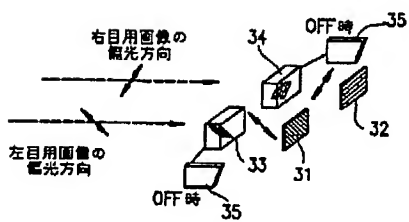
【図2】



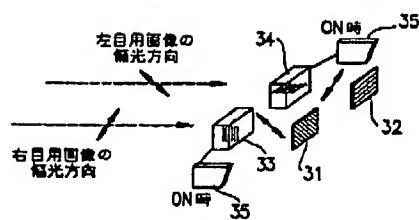
【図5】



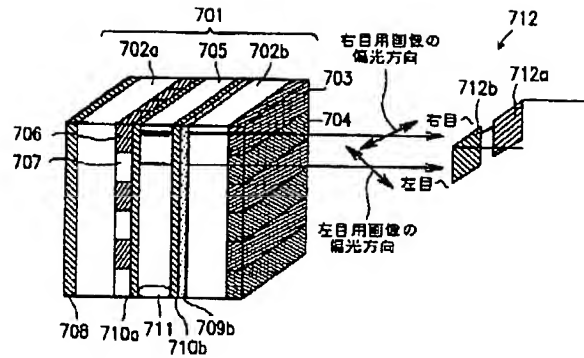
【図3】



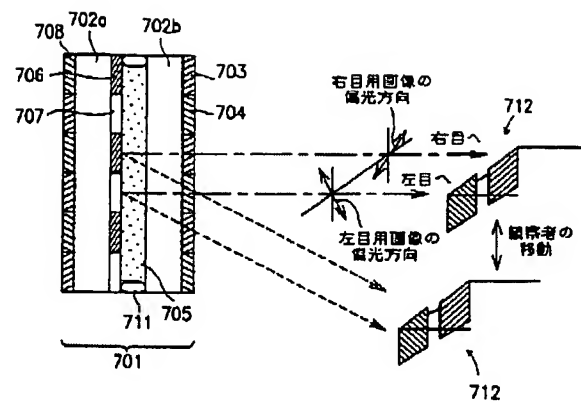
【図4】



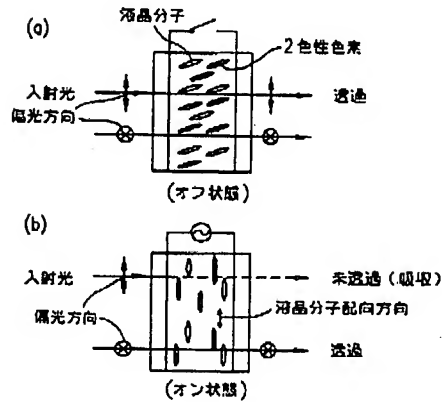
【図6】



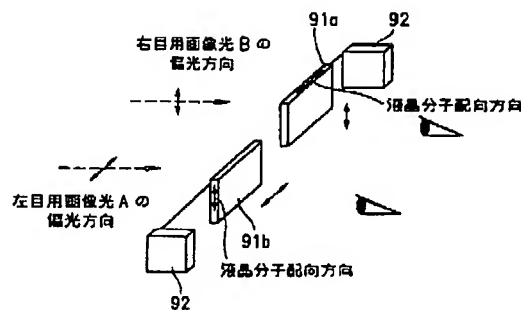
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁶
G 0 2 F 1/137識別記号
5 0 0F I
G 0 2 F 1/137

5 0 0